



Quaternaire

Revue de l'Association française pour l'étude du
Quaternaire

vol. 16/2 | 2005

Volume 16, numéro 2

Reconstitution paléo-environnementale à partir du contexte géomorphologique de quatre sites archéologiques de la plaine de l'Est lyonnais (Rhône, France)

*Palaeo-environmental reconstruction from the geomorphological context of four
archaeological sites on the East-Lyonnais Plain (Rhône, France)*

Odile Franc



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/quaternaire/310>

DOI : 10.4000/quaternaire.310

ISSN : 1965-0795

Éditeur

Association française pour l'étude du quaternaire

Édition imprimée

Date de publication : 1 août 2005

Pagination : 95-105

ISSN : 1142-2904

Référence électronique

Odile Franc, « Reconstitution paléo-environnementale à partir du contexte géomorphologique de quatre sites archéologiques de la plaine de l'Est lyonnais (Rhône, France) », *Quaternaire* [En ligne], vol. 16/2 | 2005, mis en ligne le 01 juin 2008, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/quaternaire/310> ; DOI : 10.4000/quaternaire.310

RECONSTITUTION PALÉO-ENVIRONNEMENTALE À PARTIR DU CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE DE QUATRE SITES ARCHÉOLOGIQUES DE LA PLAINE DE L'EST LYONNAIS (Rhône, France)



Odile FRANC*

RÉSUMÉ

La plaine de l'Est lyonnais, où se sont épanchés les débris des glaciers sous forme de collines morainiques surmontées de lœss ou de terrasses fluvio-glaciaires, est le siège d'occupations humaines depuis le Mésolithique jusqu'à l'Antiquité. Sur les collines, où s'observent des vallonements, une intéressante stratigraphie s'est développée faisant intervenir pédogenèse, colluvionnement et impacts anthropiques sur le milieu. Les signatures de ces différents processus sont lisibles par études sédimentologique et micromorphologique, méthodes utilisées comme argumentaire à l'interprétation de cette stratigraphie. Une reconstitution paléoenvironnementale, appuyée par des dates radiocarbone et archéologiques, est ensuite proposée pour quatre sites localisés sur deux des collines morainiques de l'Est lyonnais. En conclusion, l'épaisseur du remplissage de la dépression endoréique, quelles que soient les périodes, semble plus dépendre de l'impact anthropique et des conditions stationnelles que de l'influence du climat.

Mots-clés : Colluvions, lœss, colline, anthropisation, micromorphologie, dates radiocarbone, Holocène, Est lyonnais.

ABSTRACT

PALAEO-ENVIRONMENT RECONSTRUCTION FROM THE GEOMORPHOLOGICAL CONTEXT OF FOUR ARCHAEOLOGICAL SITES ON THE EAST-LYONNAIS PLAIN (Rhône, France)

The East-Lyonnaise plain, where glaciers have spread debris to form either morainic hills covered with loess or fluvio-glacial terraces, has been inhabited by Man from the Mesolithic period to Antiquity. On these hills, where we can see some undulations, an interesting stratigraphy is developed with pedogenesis, colluviums and anthropological impact on the environment. The signatures of these processes are analysed by means of sedimentologic and micromorphologic surveys, methods used as arguments to interpret this kind of stratigraphy. A palaeo-environment reconstruction, supported by radio-carbon and archaeological dating, is thus proposed for four sites on two of the morainic hills. In conclusion, the thickness of the endorheic depression infill, at different periods, seems to depend on man-made pressure rather than climatic considerations.

Key-words: Colluvium, loess, hill, stratigraphy with man-made artifacts, micromorphology, radiocarbon dating, holocene period, East of Lyon.

INTRODUCTION

En contexte collinaire, les sites archéologiques sont soumis aux processus de versant qui vont du ruissellement concentré, avec tri des particules, aux différents types de colluvionnement. Ces mises en mouvement, pour la période holocène, sont fonction de multiples paramètres, physiques, climatiques, mais aussi anthropiques. La part des uns et des autres est difficile à décrypter car rien n'est figé, les uns comme les autres pouvant jouer le rôle de facteurs déclencheurs d'événements plus ou moins violents, que nous tentons de lire ensuite dans les sédiments déposés ou dans l'absence de sédiments.

La lecture du sol est ainsi un outil de reconstitution des conditions paléo-environnementales qui régnaient

avant, pendant et après l'occupation humaine, ainsi que d'évaluation du degré de conservation (ou taphonomie) des sites. Cependant, entre les périodes de stabilité durant lesquelles se développent les paléosols et les périodes d'instabilité, toute une gamme de contextes laisse des signatures sédimentaires plus ou moins bien exprimées et par là, d'une transparence moindre pour ces reconstitutions. Or les hommes ont occupé par le passé tous les types de contextes morphologiques et climatiques. Le géo-archéologue en site collinaire est donc confronté à des situations morphologiques complexes où interviennent de multiples processus dont les signatures, sur le terrain, se mélangent.

Les questions relatives à la formation des sites de versant sont peu prises en compte des géomorphologues du fait que

* Institut National de Recherches Archéologiques Préventives, 12 rue Maggiorini, 69500 BRON. E-mail : odilefranc@hotmail.com

ces sites n'apportent pas de réponses très probantes au regard de celles qui concernent les sites de plaine alluviale où l'information est nettement mieux fossilisée (Berger *et al.*, 2002). La période holocène, aux climats et signatures peu contrastés sous nos latitudes, est un autre frein. Pourtant la demande est forte au sein de la communauté archéologique pour comprendre la taphonomie des sites de plein-air en contexte colluvial... S'ajoute à cette difficulté la complexité «naturelle» de certaines périodes (ex : le Néolithique) qui ont laissé des témoins ténus du mode d'occupation de l'espace, difficiles à lire dans des couches fortement pédogénisées. C'est pourtant en multipliant les études géo-archéologiques en contexte de versant, de cuvette ou de vallons que des référentiels se constituent (Bertran *et al.*, 1998 ; Brochier, 1984 ; Carozza *et al.*, 2002 ; Helluin *et al.*, 1991 ; Liard *et al.*, 2002 ; Vérot-Bourrely *et al.*, 1995...), et que la compréhension ainsi que la stratégie de fouille avance (Brochier, 1997). Tous ces problèmes proviennent aussi, selon Beeching et Brochier (2003), de la difficulté d'appréhender l'espace et le temps sur un site archéologique.

Cet article se veut être une contribution à la connaissance environnementale de sites archéologiques en contexte colluvial de cuvette, pour les périodes allant du Mésolithique ancien à l'Antiquité, dans la région lyonnaise.

I - CONTEXTES ET MÉTHODES

Le secteur étudié correspond à la plaine de l'Est lyonnais, compartiment effondré au Tertiaire entre les derniers reliefs primaires du Massif Central à l'ouest (le Plateau lyonnais : 300 m d'altitude) et le piedmont des Alpes en roches secondaires ou tertiaires, à l'Est. Cette plaine se caractérise par des collines résiduelles construites par le glacier du Riss, entre lesquelles les eaux de fonte du glacier du Würm ont abandonné des nappes fluvio-glaciaires (fig. 1). Les sites, étudiés dans le cadre de l'archéologie préventive, sont localisés sur deux de ces collines à la périphérie de l'agglomération lyonnaise, sur les communes de Corbas et de Saint-Priest. Ces collines, à ossature molassique tertiaire, puis morainique, sont recouvertes de lœss würmiens sur lesquels se sont développés des paléosols de complexité variable en fonction de la topographie. Les stratigraphies développées sur ces différentes collines, sont, de fait, assez comparables.

A Corbas, le site du Boulevard Urbain Sud (B.U.S.) s'étend sur 2 ha, à une altitude moyenne de 208 m en contrebas d'une légère butte morainique, responsable d'une pente de 1,15 %. La section prospectée montre une butte lœssique aplanie au nord-ouest suivie d'une dépression dont le remblaiement moraino-lœssique est à 206,30 m (fig. 2a). Elle renferme un habitat du Bronze final 1 et un autre du Hallstatt C, auxquels s'ajoutent une structure du Bronze moyen et quelques structures antiques (Ramponi *et al.*, 1998).

A Saint-Priest, deux sites font l'objet de l'étude : celui du Boulevard Urbain Est (B.U.E.) qui prend la colline en écharpe sur 4,65 ha et celui des bassins Minerve-Europe (B.M.-E.), de 0,3 ha, en contrebas de cette colline, sur une terrasse fluvio-glaciaire (fig. 1 et 2b). Le premier s'élève de 200 m à 208 m suivant un profil vallonné où les pentes

oscillent entre 2,4 et 1,7 % et présente des vestiges du Mésolithique ancien probable, du Néolithique moyen bourguignon, du Bronze moyen, du Bronze final 2b/3a, du Hallstatt D, de La Tène et de l'Antiquité (Ramponi *et al.*, 2003). Le second, à 192,50 m d'altitude, est dominé par la côtière morainique de 16 m de puissance, soit par une pente de 24 %. Une dépression d'origine fluvio-glaciaire, parallèle au rebord morainique, a permis la fossilisation de vestiges archéologiques du Néolithique moyen I, du Bronze ancien, du Bronze final 1, du Bronze final 3b et de La Tène finale (Bellon *et al.*, 1998).

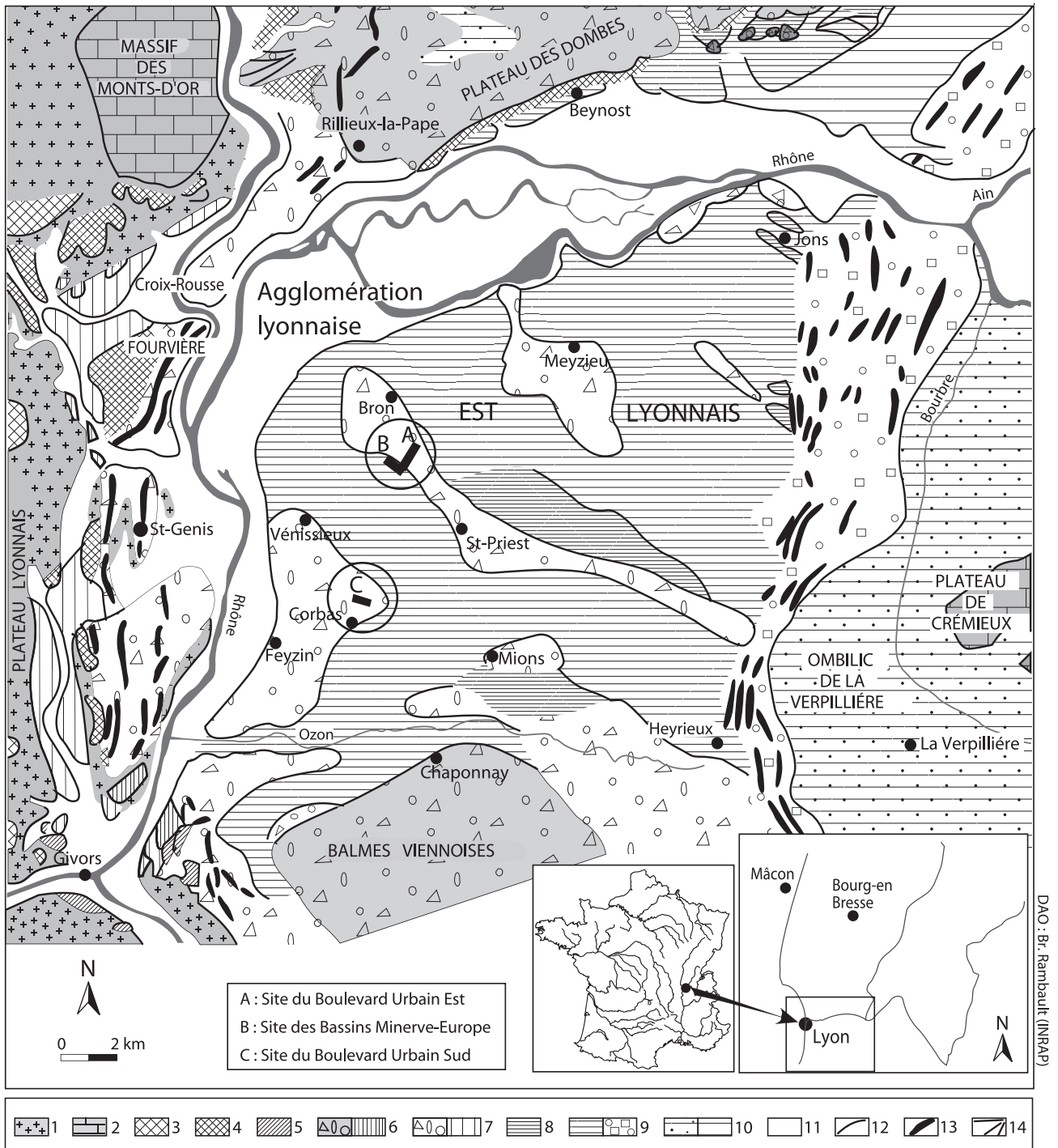
Tous ces sites ont été fouillés en 1997-1998. Mais depuis, la connaissance archéologique s'est renouvelée avec notamment la fouille de la ZAC des Feuilly (6,3 ha), contiguë à l'emprise du boulevard Urbain Est (photo 1). Plus globalement, toute la plaine de l'est de Lyon, et particulièrement les collines, s'est révélée comme une zone de peuplement dense durant le Bronze final et la fin du second Age du Fer (Ramponi, 2004).

La définition des unités stratigraphiques, recoupant aussi celle des horizons pédologiques, est basée sur des critères macroscopiques de couleur, texture et structure apparente. Trente-quatre échantillons de sédiment en vrac ont fait l'objet d'analyses granulométriques par densimétrie (site B.U.E.) ou par compteur Coulter TA-II (site B.U.S.) aux laboratoires de géomorphologie des universités de Lyon II et Lyon III. En parallèle, vingt-neuf échantillons de sédiment non perturbé ont été transformés en lames minces de grand format au Laboratoire de Sciences des sols de l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon, selon la méthode développée par Guilloire (1985) puis examinées et décrites sous microscope pétrographique selon Bullock *et al.* (1985), Courty *et al.* (1989), et Fedoroff et Courty (1994). Des études complémentaires par d'autres disciplines du paléo-environnement ont été tentées, mais n'ont pu aboutir pour diverses raisons. Six datations au carbone 14 ont été effectuées au Centre de Datation par le Radiocarbone de l'Université de Lyon I, à partir de charbons de bois prélevés pour quatre d'entre eux en colonne stratigraphique. Le parti a été pris pour ces quatre échantillons de ne dater qu'un seul charbon. En effet, les deux premiers résultats, obtenus sur plusieurs charbons lors de la phase des sondages, ne sont pas dans l'ordre chronologique alors qu'ils étaient stratifiés, probablement parce qu'il y a eu mélange de matériel. Cependant, ces datations radiocarbone ainsi que par les niveaux archéologiques stratifiés ont rendu possible le calage assez précis de la séquence sédimentaire, qui n'est pas continue.

II - RÉSULTATS

1 - TOPOGRAPHIE ET SÉDIMENTATION

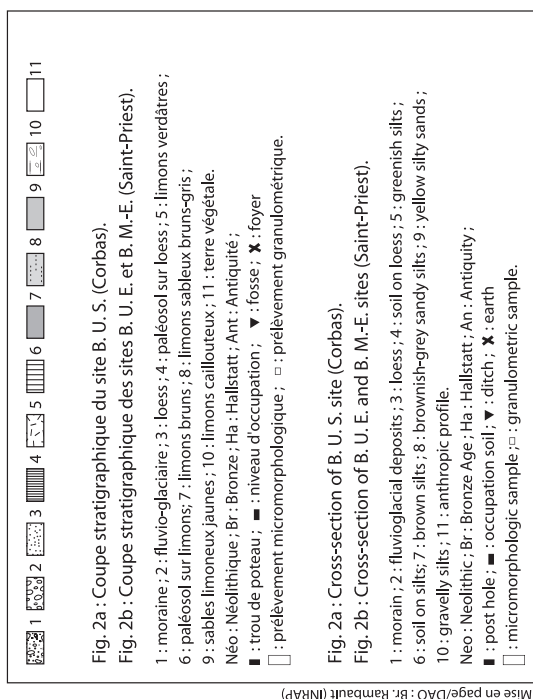
A Saint-Priest (sites A et B, fig. 1), les reliefs des collines sont déterminés par la moraine et les dunes lœssiques résiduelles. La moraine de fond possède un relief original ondulé et très marqué puisque l'amplitude observée peut être de plus de 15 m entre le point haut et la dépression interne des Luèpes (dont le cœur est sur la ZAC des Feuilly, photo 1). Pourtant les phénomènes locaux de



reprise lors de l'interglaciaire Riss-Würm ont atténué cette amplitude. Mais les dunes de lœss, déposées sur les contreforts morainiques, accentuent ce relief. A Corbas (site C, fig. 1), la dune de lœss est beaucoup plus massive et une seule dépression s'observe entre le tombant de la dune de lœss et une remontée morainique (fig. 2a). Ce cas de figure existe aussi en deux endroits sur la coupe du

Boulevard Urbain Est mais beaucoup plus modestement (fig. 2b). En revanche, la dépression au pied de la cote morainique (site des Bassins Minerve-Europe) est due à un chenal fluvio-glaciaire du Würm (fig. 2b).

Attribuée au Riss, la moraine constitue la base de la stratigraphie. Elle est constituée de gros blocs calcaires ou schisteux et de galets de quartzite emballés dans une



Mise en page/DAO : Br. Rambault (INRAP)

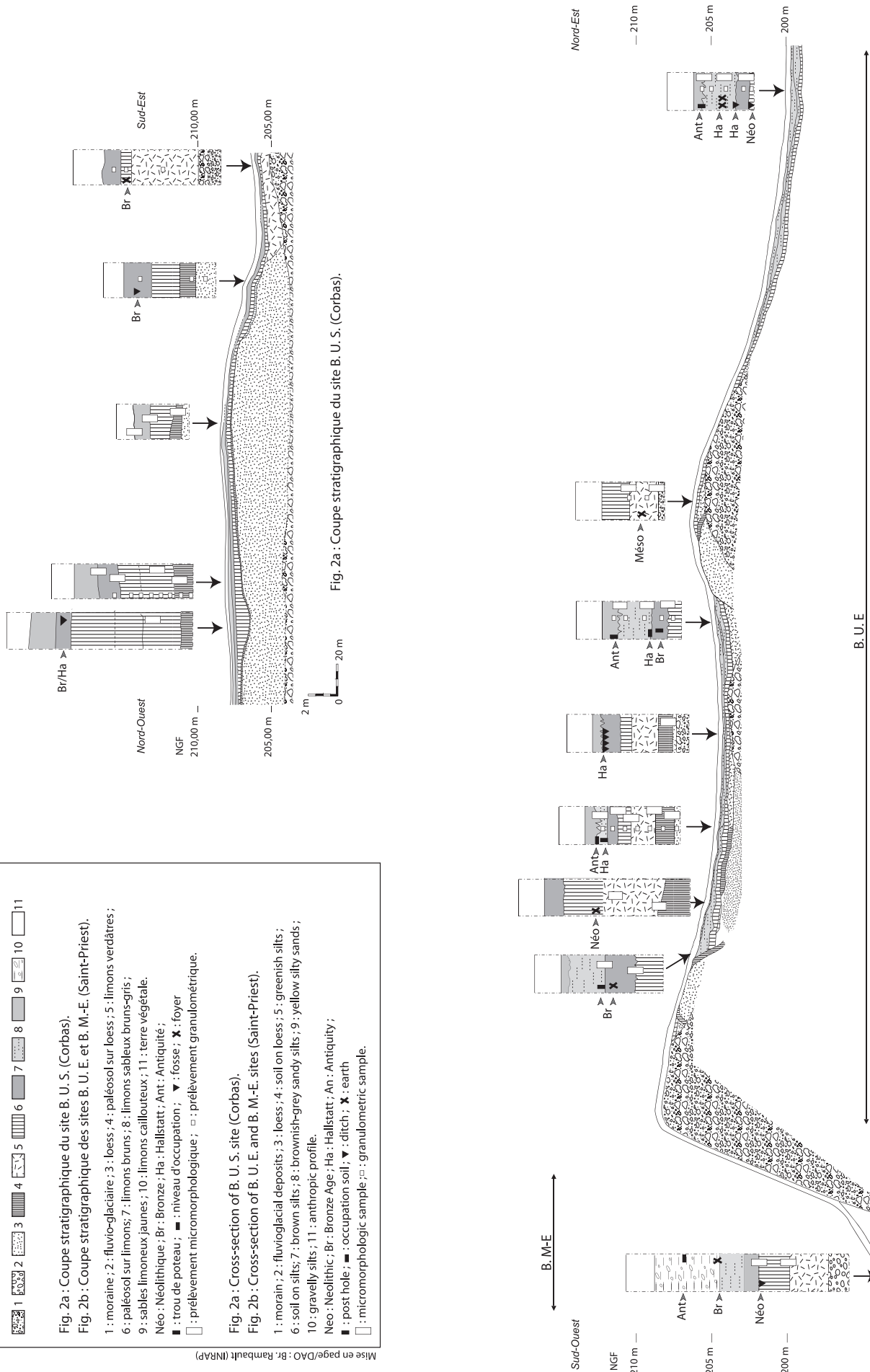


Fig. 2a : Coupe stratigraphique du site B. U. S. (Corbas).

Fig. 2b : Coupe stratigraphique des sites B. U. E. et B. M.-E. (Saint-Priest).

matrice sableuse ou limoneuse, carbonatée, et présentant parfois un faciès lité. Elle est altérée par la pédogénèse éémienne sur une épaisseur variable mais qui devrait être de l'ordre de 2,40 m selon P. Mandier (1984). L'érosion postérieure a dégagé en grande partie ce paléosol avant qu'il ne soit fossilisé par une couverture lœssique, irrégulière parce que déposée sous forme de dunes. Ces dépôts de limons parfois sableux, jaunes clairs, pulvérulents, à pseudomycélium et manchons carbonatés, ont été déposés sur 2 à 5 m d'épaisseur par les vents périglaciaires du Würm (Mandier, 1984) ou du Dryas ancien (Bertran *et al.*, 1998). Leur présence à Mions (commune de l'Est lyonnais), sur le cailloutis fluvio-glaciaire würmien, daté vers 20000 BP, permet cependant de fixer un *terminus ante-quem* à cette formation. Des traces anthropiques mais énigmatiques et non datées existent dans ces lœss sur la ZAC des Feuilly. Sur le site des bassins Minerve-Europe, les lœss n'apparaissent pas (fig. 2b) et le substratum fluvio-glaciaire est constitué de galets (5-8 cm de grand axe en moyenne), de graviers et de sables grossiers gris, au cortège quartzitique et calcaire, principalement. La partie supérieure de ce cailloutis est altérée sur 40-50 cm dans la dépression et sur 90 cm dans le reste de la plaine fluvio-glaciaire, où le cailloutis affleure. Dans cette frange altérée, la matrice sablo-argileuse, rouge, due à la fersiallisation, devient une fraction importante.

Le reste de la stratigraphie n'est ensuite que reprise de ces formations géologiques originelles sous forme d'une sédimentation limono-sableuse alluvio-colluviale, déposée en "pelures d'oignons" dans les dépressions (Brochier, 1997). Chaque couche (ou "pelure d'oignon") est définie par des critères d'homogénéité de couleur, texture et chronologie de l'occupation qu'elle renferme. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la meilleure conservation n'est pas au cœur de la dépression où l'hydromorphie a sévi de façon importante, mais à mi-pente. Par conséquent, les descriptions suivantes sont une compilation de nombreux points d'observations où la stratigraphie n'est jamais complète.

L'ensemble des couches, limoneuses, au dessus du lœss, forme un paléosol composé et complexe (photo 2) au sens de Duchaufour (1995). La texture devient plus sableuse tout au long du profil du B.U.S. (fig. 3), tandis que seule la première couche post-lœss l'est sur le B.U.E. (fig. 4). Par conséquent le paléosol ne provient pas de la transformation sur place du lœss, mais s'épaissit sous les apports de lœss et de matrice morainique érodés. L'hypothèse d'une stratigraphie d'origine colluviale est corroborée à l'évidence par la stratification des occupations au sein du paléosol. De plus, des mélanges d'artefacts anciens ainsi que des papules se retrouvent dans les couches supérieures. Rares sont les galets qui se retrouvent au sein de ces couches limono-sableuses, mais on a pu observer, à l'instar des artefacts anciens, que d'assez gros éléments (fragment de céramique néolithique de 40 cm² dans une couche de l'Age du Fer) pouvaient être déplacés au pied d'une pente de 8 % sur un des sites de Saint-Priest. Même si aucune trace de mouvement en masse du sol n'est décelable, de petites coulées boueuses localisées ont donc pu se produire. Pourtant, le taux de fraction argileuse requis (de plus de 10 %) pour ce genre de mouvement (Bertran et coll., 2004), est à peine atteint pour les couches concernées (4 et 11, fig. 4). Aucune figure de ruissellement concentré n'a été observée sur les sites à faible pente (BUS et BUE). Seuls des sables fins, lités, sont remarquables pour la couche du 1^{er} Age du Fer, ainsi que des taches sableuses résiduelles de croûtes de battance, attestées par les lames minces. Ces traits sont la preuve d'anciennes surfaces et donc d'une accretion progressive du sol. Les structures sédimentaires sont massives, et rendues d'autant plus homogènes du fait de la pédogénèse. Celle-ci est décelable en granulométrie par le "ventre" d'argile des horizons Bt sur le site du BUE (fig. 4).

Forte de ces observations et analyses granulométriques, l'explication sur la constitution des couches semble correspondre à une mise en place lente, plus ou moins continue, sans grand mouvement en masse du sol, mais plutôt du colluvionnement sous forêt et sous l'impact des

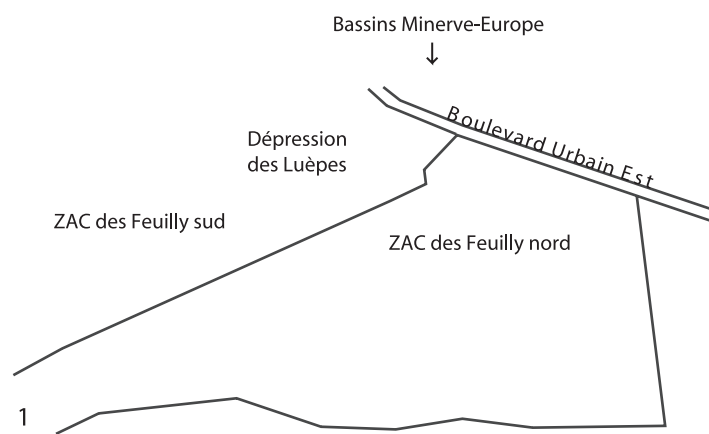
Couche	Cm	Stratigraphie	Description Macroscopique	Description Microscopique	Horizons	Granulométrie Compteur Coulter	Cultures	Chronostratigraphie
100	0		Terre végétale Sable fin bien trié gris (rapporté)	Microstructure apédique à grumeleuse, masse non argileuse. Porosité de chenaux, matières organiques	Ap	0 100%		
111	40		S. fin L. jaune clair	Idem 100 + rares R.A. brassés	A2			
112	55		S. L. bien trié brun à taches sableuses	assez spongieux. R.A.	A2/A1			
102	70		Sable argileux ou limons argileux bruns à orangés	Microstructure massive, revêtements argileux lités ; Porosité de chenaux	B2t		Antiquité Hallstatt C Bronze final 1	?
110	130		Limons argileux bruns	massif. Nombreux R.A.	(A)Bt			
103	145		Limons sableux jaunes à concrétions carbonatées blanches = lœss	Microstructure spongieuse revêtements carbonatés et revêtements argileux bruns	Cca			
115	450		Galets (Ø 30 cm) dans matrice limono-argileuse		C(B)			

S. L. : Sables limoneux R. A. : Revêtements argileux

DAO : B. Rambaut (INRAP)

Fig. 3 : Principales données analytiques de la stratigraphie du Boulevard Urbain Sud.

Fig. 3: Main analytic datas of B. U. S. stratigraphy.



2

3

400 μ m

4

60 μ m

5

200 μ m

6

400 μ m

7

400 μ m

Couche	Cm	Stratigraphie	Description Macroscopique	Test HCl 10%	Description Microscopique	Horizons	Granulométrie densimétrie	Cultures	Datations absolues	Chronostratigraphie
1	0		Terre végétale	/	/	Ap	0 100%			
3	30		Limons sableux gris-jaune, meubles	⊖	Microstructure ± apédique Masse brun jaune, poussiéreuse	A2		Antiquité Hallstatt C	4470 ± 50 BP	Subatlantique
11	60		Limons sableux bruns, à micro-figures sableuses, claires	⊖	Microstructure spongieuse Masse brun sale à papules et plages lavées Rares revêtements argileux	(A)B				
4	120		Limons argileux, brun à brun-orangé, compacts	⊖	Idem 11 mais avec plus de revêtements argileux, qui sont bruns poussiéreux majoritaires	(A)B'				Subboréal
23	155		Limons argileux, orangé-bruns, très compacts	⊖	Microstructure polyédrique mal développée Revêtements hyalins microlités Masse dense argileuse	B2tx			5330 ± 50 BP	Atlantique
24	200		Limons argileux, jaune-vert, massifs	⊖	Microstructure spongieuse et/ou tassée Revêtements hyalins rarement lités et peu épais Masse à plages lavées et rares papules	B3t			8950 ± 65 BP	Dryas récent / Boréal
6	280		Limons sablo-argileux bruns	⊖	Masse claire décarbonatée Revêtements tous types	(A)B3			7795 ± 85 BP	
5	300		Limons sableux jaune-beige, friables, à concrétions carbonatées	⊕	Microstructure apédique Revêtements carbonatés et revêtements argileux Masse très claire	Cca			4400 ± 50 BP	Bolling-Allerød
14	400		Galets et blocs dans matrice argilo-sableuse brun-rouge	⊖	Microstructure assez massive, porphyrique Revêtements argileux de plusieurs générations : hyalins et poussiéreux	B'2t			4150 ± 50 BP	Würm ou Dryas ancien
15	490		Galets et blocs dans matrice sablo-argileuse blanchâtre	⊕	/	C				Eémien
										Riss récent

DAO: Br. Rambaut (INRAP)

Fig. 4 : Principales données analytiques de la stratigraphie du Boulevard Urbain Est.

Fig. 4: Main analytic datas of B. U. E. stratigraphy.

gouttes de pluie (Kwaad, 1977), ou du ruissellement en nappe en cas de sol dénudé (Mandier et Gayvallet, 1990). Le caractère globalement peu argileux, la faiblesse des pentes, sont, en tout état de cause, peu favorables à des mouvements en masse du sol (Bertran et coll., 2004), sauf pour les couches les plus anciennes, comme le démontre l'étude micromorphologique. En effet, une mise en place sous forme semi-liquide des couches 24, 23 (BUE), 10 et 6 (BM-E) est envisageable du fait de la présence de vésicules, de vides effondrés aboutissant à une structure spongieuse (photo 3), ainsi que de ferruginisations et de lavages, indiquant que les conditions d'humidité perdurent durant la mise en place en plusieurs épisodes de ces couches (jusqu'à 2 m d'épaisseur sur le BUE). Par ailleurs, ces sédiments sont mal classés, sauf pour des petites croûtes de surface, qui témoignent de tri en fin de coulée. Enfin, un ruissellement concentré localisé est envisageable, matérialisé par une lentille graveleuse sur les B.M-E. où, en contrebas d'une forte pente (24 %), les mouvements en masse des terres, sous l'effet de la gravité, sont assez logiques. Cependant, la mobilisation

répétée des galets de la moraine ne s'observent réellement que dans la couche historique (couche 4, fig. 5). Cette mobilisation n'est pas le fait d'un seul épisode catastrophique puisque, là aussi des vestiges peuvent se stratifier à l'intérieur du dépôt de la couche 4 (fig. 2b).

La présence de petits charbons de bois dans les horizons argiliques laisse supposer que des incendies ont eu lieu. Sont-ils naturels ou sous contrôle anthropique ? La datation de quelques échantillons (tab. 1), dont quatre sur charbon unique, apporte quelques éléments.

Couche	Age BP	Age cal. BC (2 σ)	Référence
4	4470 ± 50	3354-2924	Lyon-1936(Poz)
23	5330 ± 50	4325-3998	Lyon-1937(Poz)
23	8950 ± 65	8273-7924	LY-9398
24	7795 ± 85	7027-6458	Lyon-953(OxA)
24	4400 ± 50	3327-2902	Lyon-1938(Poz)
6	4150 ± 50	2882-2504	Lyon-1939(Poz)

Tab. 1 : Liste des dates au ¹⁴C sur charbons de bois (site BUE) dans l'ordre stratigraphique.

Tab. 1: List of radiocarbon dates, on charcoal, in stratigraphic order.

← Photo 1 : Vue générale des sites de Saint-Priest.

Photo 1: General view of Saint-Priest sites.

Photo 2 : Paléosol complexe du site BUE.

Photo 2: Polygenetic palaeosol of BUE site.

Photo 3 : Limons de structure spongieuse avec vides effondrés. lame mince, Lumière naturelle.

Photo 3: Spongy structure in silts with collapsed voids. Thin section, plane polarised light.

Photo 4 : Revêtements argileux, microlités, colmatant un vide. lame mince, Lumière naturelle.

Photo 4: Microlaminated clay coatings infilling of void. Thin section, plane polarised light.

Photo 5 : Revêtements argileux dans un vide tassé, masse dense. lame mince, Lumière naturelle.

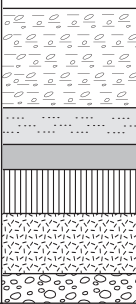
Photo 5: Clay coatings in a packed down void, compact fabric. Thin section, plane polarised light.

Photo 6 : Croûte de surface, litée. lame mince, Lumière naturelle.

Photo 6: Laminated crust. Thin section, plane polarised light.

Photo 7 : Chenal de ver de terre, comblé. lame mince, Lumière naturelle.

Photo 7: Infilling earthworm channel. Thin section, plane polarised light.

Couche	Cm	Stratigraphie	Description Macroscopique	Description Microscopique	Horizons	Cultures	Chronostratigraphie
1	0		Terre végétale		Ap		
	30		Sable limoneux caillouteux brun-gris	/			
4			Limons sableux massifs brun-jaune-orangé à graviers et petits galets épars	/	(B)C	Tène fin/Antiquité	Subatlantique
8	95		Limons sableux argileux brun-gris, grumeleux	/	A2/A1	Bronze final 1 et 3b	
5	120		Limons argileux sableux brun-gris-orangé	Idem couche 6	(A1)B	Bronze ancien/moyen	Atlantique / Subboréal
6	135		Limons argileux orange, polyédrique	Microstructure massive R. A. nombreux	B2tx	Néolithique moyen/ancien	
10	165		Limons argileux vert-jaune, compacts	Microstructure spongieuse à massive, porosité vésiculaire. R. A.	B3t		?
7	210		Cailloutis brun-rouge	/	B'2t		Würm

R. A.: Revêtements argileux

DAO: B. Rambaut (INRAP)

Fig. 5 : Principales données analytiques de la stratigraphie des Bassins Minerve-Europe.*Fig. 5: Main analytic datas of B. M.-E. stratigraphy.*

Une seule date, celle du Néolithique moyen, est synchrone d'une période archéologiquement bien représentée. Les autres dates correspondent à des périodes très peu ou pas représentées (pour une surface d'environ 15 ha fouillés sur le secteur) : Néolithique final I et II, Mésolithique et Epipaléolithique. Si l'on peut proposer, de façon assez évidente, des essartages pour la période du Néolithique moyen au vu de la densité de l'occupation, l'hypothèse de paléo-incendies naturels est plus probable pour les périodes anciennes (Vannière et Laggoun-Defarge, 2002). Cette hypothèse est aussi privilégiée sur le site d'Espeluche-Lalo malgré des occupations denses au Néolithique ancien (Berger *et al.*, 2002). En revanche, quel que soit leur âge, la grande dispersion des charbons dans la séquence indique un remaniement important par les processus post-dépositionnels. En effet, seules deux dates semblent à leur place stratigraphique : 7795±50 BP et 5330±50 BP... Il est étonnant que l'on ne retrouve pas des charbons de l'Age du Bronze final, en particulier dans la couche supportant ces occupations (couche 4). Cela pourrait suggérer que le remaniement par pédogenèse et bioturbation a surtout sévi entre le Néolithique final et le Bronze final 1, soit entre la dernière date et l'occupation suivante, et non après ; l'Age du Bronze final serait plus stable et ne donnerait lieu ni à accrétion ni à bioturbations... Mais les dates sont trop peu nombreuses pour affirmer cela.

Les défrichements, à l'aide du feu ou non, ou plus globalement la pression anthropique ont pu jouer un rôle non négligeable sur l'érosion du sol. En effet, la densification de l'occupation au Bronze final 2b/3a puis au Hallstatt, s'accompagne d'un épaississement de la stratigraphie sur le BUE. Sur le BUS, où la pression anthropique est moindre, la stratigraphie est peu développée au Hallstatt, mais le site n'est pas un bon réceptacle (zone de transit des sédiments).

2 - PÉDOGENÈSE

Un premier sol avec de nombreuses illuviations, dont la majorité est bien triée même si les revêtements sont globalement plutôt sales, se développe sur la moraine. Ces caractères en font un résidu d'horizon Bt de sol ferrallitique remanié.

Les lœss forment un nouvel horizon C dans lequel s'accumulent les carbonates suivant la porosité synsédimentaire de petites racines d'herbacées ou suivant les chenaux postérieurs. La pénétration profonde des revêtements argileux ainsi que leur aspect non lité est caractéristique de périodes antérieures à l'Atlantique (Fedoroff, comm. orale). En revanche les revêtements hyalins superposés sont caractéristiques d'une pédogenèse postérieure. A Corbas, ces revêtements sont quasiment absents.

Le premier horizon sur lœss, brun à gris-vert suivant son enfouissement, peut s'interpréter soit comme un sol développé sur les lœss et colluvions de lœss dans les parties sommitales, soit comme un horizon très lessivé avec exportation des fines et des carbonates, aboutissant à un agencement chitonique de la fraction grossière. Une structuration lamellaire des fines s'observe alors juste en dessous. Ce lessivage, notable au contact de certaines fosses anthropiques qui creusent le lœss, s'est produit à des périodes différentes, mêmes historiques. Comme dans le lœss, les revêtements foncés indiquent une phase ancienne, tandis que les revêtements argileux orange clair sont plus classiques de l'Holocène.

Alors que des conditions humides prévalent durant la mise en place des 2 m de limons verdâtres sus-jacents, des conditions d'assèchement et de stabilisation, marquées par une concentration de plus en plus grande de revêtements argileux, se font jour au sommet de cette séquence. Elles culminent avec la mise en place du paléosol de type brun lessivé dont les couches 4 et 23 (BUE), 112 et 102 (BUS), 5 et 6 (BM-E), sont respectivement les horizons A et B. Les caractères ne sont pas aussi tranchés que le voudrait la théorie, c'est pourquoi des indices sont rajoutés aux horizons génériques. B3t (fig. 4) indique un horizon argilique profond, B2tx une argilisation tellement poussée, vides colmatés (photo 4) et masse argilifiée, cimentée (photo 5), que cet horizon prend un caractère fragio-argilique (Fedoroff, comm. orale). Enfin, l'horizon A, lui-même enfoui, prend secondairement un caractère argilique avec de nombreux revêtements argileux sauf sur le site BM-E, où pas un seul revêtement n'est en place. Cependant, on trouve non seulement des revêtements hyalins microlités, mais aussi des revêtements grossiers qui témoignent de la réorganisation de la surface du sol, liée, probablement,

à des défrichements locaux. Dans les horizons (A)B, ce type de revêtements se multiplie, avec des petites croûtes de surface (photo 6) des lavages de la masse, et des imprégnations ferrugineuses, qui peuvent être liés à la battance. De plus, des agrégats de paléosol remanié sont notables dans ces horizons. De faciès encore plus lavé, la couche supérieure (c. 3 BUE, c. 111 BUS, c. 8 BM-E) est caractéristique d'un horizon éluvial A2. Néanmoins, dans les horizons marqués d'un A, les revêtements argileux perdurent et signent la présence d'une végétation pérenne. Tous ces horizons sont marqués par le passage des animaux fouisseurs (photo 7), qui descendent jusque dans le lœss.

III - SYNTHÈSE CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

Tous les sites évoqués ont un substratum commun qui traduit, en premier lieu, un environnement glaciaire au Riss-récent interdisant toute implantation anthropique pérenne *in situ*, puis un réchauffement climatique à l'inter Riss-Würm, pour lequel l'absence d'occupation humaine peut-être due à une destruction postérieure. En effet, au Würm, même en l'absence de glace sur les sites, des remaniements du sol se sont produits. Puis des vents violents, intermittents, de composante nord principale, ont déposé des limons et sables sous forme de dunes (Mandier, 1984) jusqu'au Dryas ancien (Bertran *et al.*, 1998). Ceux-ci, au cours de leur dépôt, supportent une steppe peu froide. Malgré leur potentiel, aucune occupation anthropique n'a été découverte dans les lœss à moins de considérer comme d'obédience humaine des blocs de calcaire gréseux mono-dimensionnels trouvés sur la ZAC des Feuilly nord.

A titre d'hypothèse, le paléosol sus-jacent au lœss se serait développé sur des lœss ruisselés à la faveur du réchauffement climatique Bölling-Allerød succédant au Dryas ancien. Il est, en effet, caractéristique d'une pédogenèse assez poussée (de type (A)B3) mais la superposition des signatures pédologiques postérieures la rend difficilement identifiable. Après l'ambiance steppique du lœss, une végétalisation arborée est envisageable. Un paléosol presque équivalent a été daté du Préboréal sur le site du Périphérique nord de Lyon (Bertran *et al.*, *op. cit.*), si bien que la chronologie de ce paléosol sur lœss reste sujette à caution.

Dans l'hypothèse où ce paléosol est Bölling-Allerød, la chronologie de la mise en place de la stratigraphie postérieure est la suivante. Probablement à la faveur de la péjoration climatique du Dryas récent et jusqu'au Boréal, des coulées boueuses successives, aboutissent dans un fond humide. Si la finesse de la taille des sédiments mis en place est étonnante au regard de la période Dryas récent, caractérisée par des apports de charge de fond caillouteuse dans les vallées des Alpes et leur piémont (Bravard *et al.*, 2002 ; Vivian dir., 1991), ce sont aussi des limons marneux que l'on rencontre dans les lits fluviaux du nord-est de Paris et sur une grande épaisseur (Pastre *et al.*, 1997). Selon ces auteurs, l'accumulation importante de sédiments permet de caractériser le changement dans les conditions environnementales tandis que le bassin-versant, ici recouvert de lœss, détermine

la granulométrie des dépôts. La réorganisation interne des sédiments à chaque dépôt suggère que la végétation n'est pas encore bien développée laissant apparaître des sols peu protégés. Un milieu ouvert est donc envisageable. Le paléosol sur lœss est partiellement détruit car la protection par les végétaux n'est plus assurée. Sans donner trop d'importance à l'humidité de cette période, les abords des dépressions restent néanmoins, sans doute, plus hospitaliers. La seule structure rencontrée, un foyer du Paléolithique final ou du Mésolithique ancien (Ramponi *et al.*, 2003), est d'ailleurs dans ce contexte. Malgré l'incertitude des datations, le taux de sédimentation pour cette période Dryas récent Boréal, serait de 0,5 mm/an. La pédogenèse est peu exprimée dans ce dépôt, pourtant les sédiments (colluvions de lœss) sont totalement décarbonatés. Mais les revêtements argileux de plus en plus épais dans cet horizon, au fur et à mesure que l'on s'approche de la surface, sont issus de la période suivante, et font de cette couche un horizon B3t évoluant vers des conditions plus sèches.

En effet, durant l'Atlantique, alors que les conditions climatiques se sont considérablement améliorées, et durant la première moitié du Subboréal, soit durant toute la période néolithique, se développe un sol brun lessivé en contexte plus tempéré. Dans la région, la mise en place d'une chênaie mixte (Bertran *et al.*, 1998) est à l'origine du tarissement de la source sédimentaire et d'un changement dans le mode de mise en place des couches. Le taux de sédimentation, dont le calcul est rendu possible dans la dépression fermée de Saint-Priest, de 0,16 mm/an, peut se comprendre comme un colluvionnement sous forêt (Kwaad, 1977). Celui-ci s'est peut-être seulement produit par à-coups quand on connaît la relative instabilité de la période Atlantique (Beeching *et al.*, 2004 ; Berger *et al.*, 2002 ; Jorda *et al.*, 2002 ; Magny, 1995) qui n'est pas enregistrée ici. Cette vitesse de sédimentation est concordante avec celle obtenue sur le Périphérique Nord de Lyon de 12,5 cm par millier d'années (Bertran, *op. cit.*). Cette sédimentation, même faible, expliquerait que des structures anthropiques se retrouvent à l'intérieur de l'horizon B2tx. Un remaniement du sol est également possible suite aux essartages ponctuels. Cet horizon B2tx est particulièrement intéressant car, rencontré en de nombreuses opérations de fouille, il sert de marqueur stratigraphique (Franc, 1999).

L'unité suivante renferme les occupations de l'Age du Bronze final principalement ou est couronnée par elles. Un changement notable se fait jour avec une mise en place des couches par ruissellement diffus et non plus par petites coulées boueuses. Le caractère humide peut néanmoins réapparaître, induisant des tassements du sol. C'est à la fois un horizon A qui s'exhausse modérément (0,5 mm/an dans la dépression de Saint-Priest) par apports limono-sableux et un horizon B marqué par des illuviations importantes. Le caractère d'horizon humique en équilibre avec l'horizon argilique du sol brun lessivé semble sporadique puisque l'extension de la couche est imparfaite avec des secteurs d'érosion, d'érosion / dépôt et de dépôt seul. On peut parler de palimpseste de dépôts. Le milieu serait donc lui-même discontinu avec des secteurs ouverts (clairières) et des bosquets. L'espace est

densément occupé mais de façon lâche, laissant possible la présence de bosquets... Le changement (entre B2tx et (A)B), qui est surtout marqué par une coloration différente de la couche, relèverait aussi du fait anthropique et de l'ouverture du paysage. La période du Bronze est mal connue dans la région du point de vue de sa signification environnementale : A. Vérot-Bourrély *et al.* (1995) notent une période de crise au Bronze Ancien dans le petit vallon de Gorge de Loup, mise en relation avec l'anthropisation du versant, mais J.-P. Bravard *et al.* (1997) ne distinguent pas de signatures particulières dans les flux séquano-rhodaniens. Le sol brun du Périphérique Nord de Lyon s'exhausse notablement tout en conservant ses caractères humifères (Bertran, *op. cit.*). Plus au sud, en Valdaine, J.-F. Berger *et al.* notent une activité géomorphologique ralentie, voire même un petit optimum climatique au Bronze final 3b, malgré deux crises d'érosion : à la fin du Néolithique ou au tout début du Bronze ancien, et au début du Bronze moyen (Berger *et al.*, 2000). Le passage à des silts à Saint-Priest et Corbas est peut-être dû à l'impact des défrichements ou à tout le moins à une exploitation différente du milieu, comparativement à la finesse des dépôts (limons argileux) mis en place au Dryas récent ou à l'Atlantique.

Les phénomènes érosifs s'intensifient avec les dépôts de la couche suivante seulement visible à Saint-Priest (BUE). Son épaisseur induit une vitesse d'accrétion de 3 mm/an pour la période du Hallstatt dont les vestiges sont stratifiés dans cette couche, ce qui est considérable au regard des vitesses précédentes. D'autres signatures vont dans le sens d'une forte dynamique, en particulier l'érosion localement totale de la couche sous-jacente, et les figures de battance dues à l'impact des gouttes de pluie. Une plus grande surface semble être dénudée, bien que l'occupation s'étende peu au delà du Boulevard Urbain Est. Un double effet de péjoration climatique et d'impact anthropique sur ce site est probable, ce que confirment de nombreuses études antérieures en de nombreuses régions (Bravard *et al.*, 1992 ; Berger *et al.*, 2000). Pourtant sur la ZAC des Feuillys contiguë, et sur les autres sites, l'absence d'occupation entraîne l'absence de couche sableuse, aussi l'impact anthropique ou le mode de gestion de l'espace semble-t-il le facteur morphogène le plus important dans ce contexte morphologique. Ce type de site en cuvette peu marquée n'enregistrerait donc pas la péjoration climatique du 1^{er} Age du Fer, sauf sous facteur anthropique déclenchant (mise à nu des sols).

Les rares structures gallo-romaines et de La Tène sont au même niveau que les dernières du Hallstatt à Saint-Priest, aussi l'hypothèse d'une grande stabilité climatique et d'une re-végétalisation importante au cours du second Age du Fer est-elle envisagée. Mais l'absence de véritable occupation est une autre explication. En effet, à Vénissieux (commune de l'Est lyonnais), où, en revanche, existe une occupation de La Tène moyenne, des dépôts contemporains s'observent (Vicard *et al.*, 2001).

La période gallo-romaine se caractérise sur les sites de l'Est lyonnais par une structuration organisée de l'espace avec la présence de parcellaires et d'habitats ruraux groupés (Coquidé *et al.*, 1999), les espaces vierges étant plus vraisemblablement consacrés à l'agriculture avec

des techniques culturelles qui mobilisent et éparpillent les galets de la moraine dans une volonté de planation (Brochier, 1997 et comm. orale). La granulométrie de la couche post-antique signale que les ruissellements reprennent. Bien souvent une déstabilisation plus forte est notable postérieurement à cette période (Bertran, Vérot-Bourrély, *op. cit.*), mais elle est peu marquée ici.

Ainsi, dans les modifications pédosédimentaires mises au jour dans ces stratigraphies, l'homme semble prendre la part la plus importante à partir de l'Age du Bronze final.

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable de remercier Jacques-Léopold Brochier, Jean-Paul Bravard, Pierre-Gil Salvador pour leur relecture du manuscrit, Brigitte Rambaud pour la mise en forme (DAO) des figures, ainsi que les archéologues responsables des opérations archéologiques citées. Par ailleurs, cette publication a bénéficié du soutien financier du Ministère de la Culture, les études de terrain ayant été réalisées dans le cadre de l'INRAP.

BIBLIOGRAPHIE

- BEECHING, A. & BROCHIER, J. L., 2003 - Espace et temps de la Préhistoire : Biaisages et problèmes de représentation, Actes des IV^e rencontres de Préhistoire Récente, Nîmes, 2000, *Monographies d'Archéologie Méditerranéenne*, 15, 21-33.
- BEECHING, A., BROCHIER, J. L. & ARGANT J., 2004 - Première anthropisation et néolithisation : contextes environnemental et humain dans le bassin du Rhône moyen et les Alpes, *Néolithisation précoce. Premières traces d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, H. Richard dir., Besançon : Presses Universitaires Franc-Comtoises, 147-162. (*Annales Littéraires* ; 777. Série Environnement, sociétés et archéologie ; 7).
- BELLON, C., FALETTA, J., FRANC, O., GISCLON, J.L. & PLANTEVIN, C., 1998 - Bassins Minerve-Europe «SPME» à Saint-Priest (Rhône), *Document final de synthèse de sauvetage urgent*, Service Régional de l'Archéologie, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, 53 p., 30 fig., 9 pl., + ann.
- BERGER, J.-F., MAGNIN, F., THIEBAULT, S. & VITAL, J., 2000 - Emprise et déprise culturelle à l'âge du Bronze : l'exemple du bassin valdainais (Drôme) et de la moyenne vallée du Rhône, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 97, n°1, 95-119.
- BERGER, J.-F., DELHON, C., BONTE, S., THIEBAULT, S., PEYRIC, D., BEECHING, A. & VITAL, J., 2002 - Paléodynamique fluviale, climat, action humaine et évolution des paysages du bassin versant de la Citelle (moyenne vallée du Rhône, Drôme) au cours de l'Atlantique ancien (8000-6000 BP) à partir de l'étude de la séquence alluviale d'Espeluche-Lalo, *Les fleuves ont une histoire, paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, J.-P. Bravard & M. Magny dir., Actes du colloque de Motz (Savoie) 21-23 juin 2001, Errance éd., 223-237.
- BERTRAN, P., FABRE, L., FRANC, O., LIMONDIN-LOZOUET, N. & THIEBAULT, S., 1998 - Evolution d'un versant au cours de l'Holocène à Vaise (France), *Géographie Physique et Quaternaire*, vol. 52, n° 1, 69-90, 10 fig., 3 tabl., 3 pl.
- BERTRAN, P., avec la coll. de CLEMENT, B., COURBOULEIX, S., COUSSOT, P., COUTARD, J.P., JOMELLI, V., HETU, B., FABRE, R., FRANCOU, B., LE BISSONNAIS, Y., MEUNIER, M. & TEXIER, J.P., 2004 - Dépôts de pente continentaux, dynamique et faciès, *Quaternaire, hors-série n°1*, 259 p.
- BRAVARD, J.-P., VEROT-BOURRELY, A. & SALVADOR, P.-G., 1992 - Le climat d'après les informations fournies par les environnements sédimentaires fluviaux étudiés sur les sites archéologiques, in *Le climat à la fin de l'âge du Fer et dans l'Antiquité (500 BC-500 AD)*, méthodes d'approches et résultats, *Les Nouvelles de l'Archéologie*, n° 50, 7-13.
- BRAVARD, J.-P., VEROT-BOURRELY, A. & FRANC, O., avec la coll. de ARLAUD, C., 1997 - Paléodynamique du site fluvial de Lyon depuis le Tardiglaciaire, *Document d'Archéologie en Rhône-Alpes n° 15*, Service Régional de l'Archéologie de Rhône-Alpes, 177-201.

- BRAVARD, J.-P., PEIRY, J.-L. & SALVADOR, P.-G., 2002** - La diversité des enregistrements morpho-sédimentaires tardiglaciaires et holocènes dans quelques vallées du piémont des Alpes du Nord englacées au Würm (Arve, Haut-Rhône, Isère), *Les fleuves ont une histoire, paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, J.-P. Bravard & M. Magny dir., Actes du colloque de Motz (Savoie) 21-23 juin 2001, Errance éd., 205-213.
- BROCHIER, J.-L., 1984** - Les différents épisodes du creusement et du comblement du vallon post-glaciaire de Bavois-en-Raillon. Le site protohistorique et son environnement d'après l'étude sédimentologique. In Vital (J.), Voruz (J.-L.) et coll. - L'habitat protohistorique de Bavois-en-Raillon (Vaud), Lausanne, *Cahiers Archéol. Romande*, 28, 42-63.
- BROCHIER, J.L., 1997** - Contexte morphodynamique et habitat humain de la moyenne vallée du Rhône au cours de la préhistoire récente, *Document d'Archéologie en Rhône-Alpes n° 15*, Service Régional de l'Archéologie de Rhône-Alpes, 87-102.
- BULLOCK, P., FEDOROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G. & TURSINA, T., 1985** - *Handbook for soil thin section description*, Waine Research Publications, Wolverhampton, U.K., 152 p.
- CAROZZA, J.-M., CAROZZA, L. & BOUBY, L., avec la participation de ANDRE, J., BATY, P., BURENS, A., GALOP, D., RANCHE C., 2002** - Le bassin versant du Boulou (Lot, France) au cours de la seconde moitié de l'Holocène : stabilité, rupture et rythme d'évolution d'un petit hydrosystème, *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'Ouest*, H. Richard & A. Vignot dir., Actes du colloque international de Besançon 18-22 septembre 2000, Besançon : Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales Littéraires ; 730. Série Environnement, Sociétés et Archéologie, n°3), 239-253.
- COQUIDE, C. & VERMEULEN, C., 1999** - Evolution d'une zone d'habitat rural du Ier siècle avant J.-C. au III^e siècle après J.-C. : Chassieu-Genas "l'Epine" (Rhône), *Revue Archéologique de Narbonne*, 32, 197-244.
- COURTY, M.A., GOLDBERG, P. & MACPHAIL, R., 1989** - *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge University Press.
- DUCHAUFOR, P., 1995** - *Abrégé de Pédologie. Sol, végétation, environnement*, Masson, 5^e édition, 293 p.
- FEDOROFF, N. & COURTY, M.A., 1994** - Organisation du sol aux échelles microscopiques. In *Pédologie*, sous la direction de Duchaufour et Souchier. Ed. Masson, 349-375.
- FRANC, O., 1999** - *Paléogéographie des occupations de la colline de Grenay-Bron à l'Holocène*, Mémoire de DEA Environnement et Archéologie, Institut National Agronomique de Paris-Grignon, 40 p.
- GUILLORE, P., 1985** - *Méthode de fabrication mécanique et en série des lames minces*, Doc. Ronéot. Inst. Nat. Agron. P.-G., Dept des Sols, 22 p.
- HELLUIN, M., PELLERIN, J., CLET, M. & PILET-LEMIERE, J., 1991** - Anthropisation et remblaiement de vallons de premier ordre dans la région de Fougères (Ille-et-Vilaine), *Physio-Géo*, n° 22/23, 143-148.
- JORDA, M., MIRAMONT, C., ROSIQUE, T. & SIVAN, O., 2002** - Evolution de l'hydrosystème durancien (Alpes du Sud, France) depuis la fin du Pléniglaciaire supérieur, *Les fleuves ont une histoire, paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, J.-P. Bravard & M. Magny dir., Actes du colloque de Motz (Savoie) 21-23 juin 2001, Errance éd., 239-249.
- KWAAD, F.J.P.M., 1977** - Measurements of rainsplash erosion and the formation of colluvium beneath deciduous woodland in the Luxembourg Ardennes, *Earth Surface Processes*, vol. 2, 161-173.
- LIARD, M., VIVANT, D., CARCAUD, N., ZADORA-RIO, E. & GALINIE, H., 2002** - Etude des interactions Hommes/Milieus dans le vallon de Rigny (Indre-et-Loire) : approches pluridisciplinaires, *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'Ouest*, H. Richard & A. Vignot dir., Actes du colloque international de Besançon 18-22 septembre 2000, Besançon : Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales Littéraires ; 730. Série Environnement, Sociétés et Archéologie, n°3), 255-267.
- MAGNY, M., 1995** - Une histoire du climat des derniers mammoths au siècle de l'automobile, Paris, *Errance*, 176 p.
- MANDIER, P., 1984** - *Le relief de la moyenne vallée du Rhône au Tertiaire et au Quaternaire*, Orléans, éd. BRGM, Doc n° 151, 3 t.
- MANDIER, P. & GAYVALLET, P., 1990** - Ruissellement en nappe et ruissellement concentré sur sols nus dans la moyenne vallée du Rhône, *Bulletin du Laboratoire Rhodanien de Géomorphologie*, n°25-26, 3-23.
- PASTRE, J.-F., FONTUGNE, M., KUZUCUOGLU, C., LEROYER, C., LIMONDIN-LOZOUET, N., TALON, M. & TISNERAT, N., 1997** - L'évolution tardi et post-glaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléo-environnementales et l'impact anthropique sur les versants. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 4, 291-312.
- RAMPONI, C., BELLON, C., HENON, P., JACQUET, P. et collaborateurs, 1998** - *Sondages et fouilles sur le tracé du Boulevard Urbain Sud à Corbas (Rhône)*, *Document Final de Synthèse d'opération d'archéologie préventive*. Service Régional de l'Archéologie, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, 291 p. + ann.
- RAMPONI, C., FRANC, O., ALIX, P., BELLON, C., GISCLON, J.-L., HENON, P. & SAINTOT, S., 2003** - *Saint-Priest (Rhône), Boulevard Urbain Est « Les Luèpes »*, *Document Final de Synthèse de sauvetage urgent*. Service Régional de l'Archéologie, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, 2 vol., 333 p., 141 fig., + ann.
- RAMPONI, C., 2004** - *L'occupation du sol dans l'Est lyonnais à la Protohistoire*. Mémoire de Maîtrise d'Archéologie, Université Lumière Lyon II, 2 vol., 157 p., 125 fig., + ann.
- VANNIERE, B. & LAGGOUN-DEFARGE, F., 2002** - Première contribution à l'étude des évolutions paléohydrologiques et à l'histoire des feux en Champagne berrichonne durant l'Holocène. Le cas du "Marais du Grand-Chaumont" (Indre, France), *Les fleuves ont une histoire, paléo-environnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, J.-P. Bravard & M. Magny dir., Actes du colloque de Motz (Savoie) 21-23 juin 2001, Errance éd., 101-124.
- VEROT-BOURRELY, A., ARGANT, J., BRAVARD, J.-P. & CHAIX, L., avec la coll. de BELLON, C., PLANTEVIN, C., BURNOUF, J., 1995** - Le paléo-environnement du site de Gorge de Loup (Lyon 9^e) : les signes matériels de la dégradation d'après l'étude interdisciplinaire du gisement, in Actes des XV^e rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 20-21-22/10/1994, Ed. APDCA, 43-77, 1995.
- VICARD, T. et NOURISSAT, S., avec la coll. de FRANC, O., GISCLON, J.-L., HORRY, A., LALAI, D., SAINTOT S. & SERGENT, F., 2001** - *Vénissieux Vieux Bourg, îlot B. DFS d'opération d'archéologie préventive*, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, Service Régional de l'Archéologie, 3 vol. 109 p., fig., ann.
- VIVIAN, R., sous la direction de, 1991** - *Paléo-environnement holocène et archéologie dans les Alpes du Nord et leur piémont*, Ed. du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 184 p.